

Degradação oxidativa do azo-corante alaranjado II utilizando ferro-aluminossilicato como catalisador heterogêneo.

Gustavo P. Ricci (PG)^{1*}, Alexandre Cestari (PG)¹, Liziane Marçal (IC)¹, Kelly A. D. F. Castro (IC)², Shirley Nakagaki (PQ)², Zênis N. Rocha (PQ)³, Paulo S. Calefi (PQ)¹, Eduardo J. Nassar (PQ)¹, Katia J. Ciuffi (PQ)¹.

e-mail: guricci@gmail.com

¹ Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 - Franca / SP - CEP 14404-600;

² Universidade Federal do Paraná, Laboratório de Bioinorgânica e Catálise - Curitiba / PR.

³ Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química – Salvador / BA.

Palavras Chave: Aluminossilicatos, ferro, azo-corantes, alaranjado II.

Introdução

Atualmente, mais de 10.000 corantes são produzidos em escala industrial, sendo que os **azo-corantes** são os mais produzidos e comercializados. A elevada estabilidade biológica dos corantes dificulta sua degradação e, conseqüentemente, rios e lagos são seriamente contaminados. Portanto, o desenvolvimento de novos processos que atuem na degradação desses corantes é imprescindível. Uma boa alternativa é a aplicação de catalisadores (principalmente heterogêneos) em processos de degradação oxidativa desses corantes¹. Nesse contexto, este trabalho envolveu a preparação de um ferro-aluminossilicato pelo método sol-gel não-hidrolítico, para aplicação em reações de degradação do azo-corante alaranjado II, utilizando H₂O₂ (não-polvente) como oxidante. O xerogel (pó) obtido foi tratado termicamente a 400 °C e caracterizado por análises térmicas (TG/DTA), microscopia eletrônica de transmissão (MET), microscopia eletrônica de varredura (MEV), voltametria de pulso diferencial (VPD) e ressonância paramagnética eletrônica (RPE). Os testes de degradação foram realizados sob luz ambiente, luz ultravioleta e ausência de luz, e avaliados por espectroscopia de absorção na região do ultravioleta-visível (UV-Vis).

Resultados e Discussão

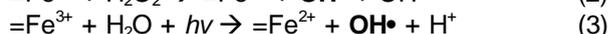
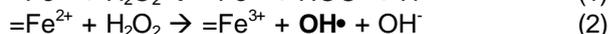
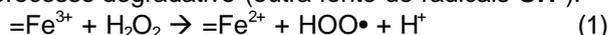
O resultado de termogravimetria (TG) do ferro-aluminossilicato sem tratamento térmico (FeAlSiO-50) mostrou uma perda de massa bastante acentuada (~ 25%) até 400 °C, acompanhada de um grande evento endotérmico observado por análise térmica diferencial (DTA); acima de 400 °C a perda de massa passou a ser bem menor. Pode-se afirmar que até 150 °C houve perda de moléculas de água (adsorvidas) e de solvente residual; de 150 a 600 °C, houve perda devida à pirólise e oxidação de grupos residuais de haletos de alquila e moléculas de água de coordenação.

Quanto às análises morfológicas, a análise de MET mostrou que o processo sol-gel não-hidrolítico

favoreceu a formação de um material altamente homogêneo e também amorfo, inclusive quando tratado termicamente a 400 °C (FeAlSiO-400). Já através de MEV observou-se que o FeAlSiO-400 possui uma estrutura bastante porosa, característica interessante para qualquer catalisador.

Os voltamogramas obtidos através de VPD, FeAlSiO-50 e do FeAlSiO-400 levaram à consideração de que há também Fe²⁺ no material (a síntese partiu de Fe³⁺), devido a razões ainda desconhecidas. Observou-se também que o estado de oxidação 3+ encontrou-se mais estabilizado para o FeAlSiO-400 – um indicio de que os íons ferro estão fortemente incorporados na matriz. Este indicio foi reforçado pelas análises de EPR, devido à presença de sinais em g = 2 e g = 4,2, característicos de íons Fe³⁺ altamente distorcidos, em um ambiente rômico.

Nos testes de degradação do alaranjado II utilizando o FeAlSiO-400 como catalisador, o melhor resultado foi obtido na presença de luz UV, sendo que praticamente 95% do corante foi degradado, enquanto que os outros testes levaram a uma degradação de 90% (4 horas de reação para ambos). Acredita-se que as reações ocorrem via mecanismo Fenton, sendo que o resultado superior da reação sob UV indica que, neste caso, além das reações 1 e 2, a reação 3 pode estar contribuindo satisfatoriamente no processo degradativo (outra fonte de radicais OH•):



Conclusões

O FeAlSiO-400 foi eficientemente aplicado na degradação do alaranjado II e, além dos resultados promissores, deve-se enfatizar as vantagens ambientais e econômicas do processo, como o emprego de catalisador heterogêneo (reciclável), oxidante não-polvente, temperatura ambiente e facilidade/rapidez do processo.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

FAPESP / CNPq / CAPES.